

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
НИЖЕГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМ. Н.И. ЛОБАЧЕВСКОГО»

УТВЕРЖДЕНО
Решением
Ученого совета
Института информационных
технологий, математики и
механики ННГУ
протокол №1
от «28» августа 2024г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА
ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПЕРЕПОДГОТОВКИ**

Аналитика больших данных в строительстве

252 часа

Нижний Новгород

I. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Дополнительная профессиональная программа (программа профессиональной переподготовки) ИТ-профиля «Аналитика больших данных в строительстве» (далее – Программа) разработана в соответствии с нормами Федерального закона РФ от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», с учетом требований приказа Минобрнауки России от 1 июля 2013 г. № 499 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам», с изменениями, внесенными приказом Минобрнауки России от 15 ноября 2013 г. № 1244 «О внесении изменений в Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 1 июля 2013 г. № 499», приказа Министерства образования и науки РФ от 23 августа 2017 г. N 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»; паспорта федерального проекта «Развитие кадрового потенциала ИТ-отрасли» национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации»; постановления Правительства Российской Федерации от 13 мая 2021 г. № 729 «О мерах по реализации программы стратегического лидерства «Приоритет-2030» (в редакции постановления Правительства Российской Федерации от 14 марта 2022 г. № 357 «О внесении изменений в постановление Правительства Российской Федерации от 13 мая 2021 г. № 729»); приказа Министерства цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации от 28 февраля 2022 г. № 143 «Об утверждении методик расчета показателей федеральных проектов национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации» и признании утратившими силу некоторых приказов Министерства цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации об утверждении методик расчета показателей федеральных проектов национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации» (далее – приказ Министерства цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации № 143); федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Минобрнауки России от 23 августа 2017 г. № 808, (далее вместе – ФГОС ВО)), а также профессионального стандарта «Специалист в сфере информационного моделирования в строительстве», утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 16.11.2020 № 787н.).

1.2. Профессиональная переподготовка заинтересованных лиц (далее – Слушатели), осуществляемая в соответствии с Программой (далее – Подготовка), имеющей отраслевую направленность «Строительство», проводится в Национальном исследовательском нижегородском государственном университете им. Н.И. Лобачевского (далее – Университет) при поддержке Нижегородского архитектурно-строительного университета в соответствии с учебным планом в очной и/или очно-заочной форме обучения с применением дистанционных образовательных технологий, электронного обучения.

1.3. Разделы, включенные в учебный план Программы, используются для последующей разработки календарного учебного графика, учебно-тематического плана, рабочей программы, оценочных и методических материалов. Перечисленные документы разрабатываются Университетом самостоятельно, с учетом актуальных положений законодательства об образовании, законодательства в области информационных технологий и смежных областей знаний ФГОС ВО и профессионального стандарта «Специалист по большим данным».

1.4. Программа регламентирует требования к профессиональной переподготовке в области управления городским хозяйством.

Срок освоения Программы составляет 252 академических часа.

К освоению Программы в рамках проекта допускаются лица:

- получающие высшее образование по очной (очно-заочной) форме, лица, освоившие основную профессиональную образовательную программу (далее – ОПОП ВО) бакалавриата – в объеме не менее первого курса (бакалавры 2-го курса), ОПОП ВО специалитета – не менее первого и второго курсов (специалисты 3-го курса), а также магистратуры, обучающиеся по ОПОП ВО, не отнесенным к ИТ-сфере.

2. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

2.1. Цель программы

Целью подготовки слушателей по Программе является получение компетенции обучающимися по специальностям и направлениям подготовки, не отнесенным к ИТ-сфере, согласно приложению к Методике расчета показателя «Количество принятых на обучение по программам высшего образования в сфере информационных технологий за счет бюджетных ассигнований федерального бюджета (нарастающим итогом, начиная с 2021 года)» утвержденной приказом Минцифры России №143, необходимой для выполнения нового вида профессиональной деятельности в области строительства; приобретение новой квалификации «Аналитик данных в строительстве».

Программа профессиональной переподготовки посвящена формированию у студентов знаний технологий информационного моделирования и цифрового двойника, а также навыков применения специализированных инструментов и алгоритмов для работы с большими данными для управления цифровыми двойниками строительных объектов на этапе всего жизненного цикла. В задачи программы входит подготовка слушателей к профессиональной деятельности для оптимизации процессов проектирования, планирования и управления стройками, а также для повышения качества контроля качества и безопасности на объектах. Изучение аналитики больших данных может также помочь улучшить энергоэффективность зданий и других инфраструктурных объектов, сократить затраты на эксплуатацию, уменьшить негативное воздействие на окружающую среду, повысить комфорт и удобство пользователей.

2.2. Сфера применения слушателями полученных профессиональных компетенций, умений и знаний.

Строительная отрасль

3. ХАРАКТЕРИСТИКА ПОДГОТОВКИ ПО ПРОГРАММЕ

3.1. Нормативный срок освоения программы 252 часа.

3.2. Срок обучения 9 месяцев, 36 недель.

3.3. Общая трудоемкость 7 ЗЕ¹

3.4. Режим обучения 3 часа в неделю.

4. ХАРАКТЕРИСТИКА НОВОЙ КВАЛИФИКАЦИИ И СВЯЗАННЫХ С НЕЙ ВИДОВ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ТРУДОВЫХ ФУНКЦИЙ И (ИЛИ) УРОВНЕЙ КВАЛИФИКАЦИИ

4.1. Виды профессиональной деятельности, трудовая функция, указанные в профессиональном стандарте по соответствующей должности Специалист по большим данным, представлены в таблице 1:

¹ 1 ЗЕ = 36 ак. часов

Характеристика новой квалификации, связанной с видом профессиональной деятельности и трудовыми функциями в соответствии с профессиональным стандартом «Специалист в сфере информационного моделирования в строительстве»

Область профессиональной деятельности	Тип задач профессиональной деятельности	Код и наименование профессиональной компетенции	Трудовые действия	Трудовая функция	Обобщенная трудовая функция	Вид профессиональной деятельности
16 Строительство и жилищно-коммунальное хозяйство	Применение информационных технологий в информационно-аналитической деятельности, в системах управления объектами капитального строительства (далее ОКС)	70 Использует средства компьютерного моделирования	Извлечение и анализ данных информационной модели ОКС Принятие решений на основе анализа данных информационной модели ОКС Решение профильных задач на этапе жизненного цикла ОКС (изыскания, проектирование, строительство, эксплуатация, реконструкция, капитальный ремонт, снос) на основе данных информационных моделей	В/01.6 Формирование, обработка и актуализация данных структурных элементов информационной модели при решении профильных задач на этапе жизненного цикла ОКС	Разработка и использование структурных элементов информационной модели ОКС на этапе его жизненного цикла	16.151 Информационное моделирование объектов капитального строительства

Характеристика новой и развиваемой цифровой компетенции в ИТ-сфере, связанной с уровнем формирования и развития в результате освоения программы «Аналитика больших данных в строительстве»

Наименование сферы	Код и наименование профессиональной компетенции	Пример инструментов	0 — способность не проявляется/ проявляется в степени, недостаточной для отнесения к 1 уровню сформированности компетенции	1 — способность проявляется под внешним контролем / при внешней постановке задачи/ обучающийся пользуется готовыми, рекомендованными продуктами	2 — способность проявляется, но обучающийся эпизодически прибегает к экспертной консультации/ самостоятельно подбирает и пользуется готовыми продуктами	3 — способность проявляется системно / обучающийся модифицирует способность под определенные задачи / создает новый продукт, обучает других
Средства программной разработки	28 Применяет языки Программирования для решения профессиональных задач	Python	(-)	(+) Применяет языки программирования для решения профессиональных задач под контролем более опытных специалистов	(-)	(-)
Информационное моделирование в строительстве	70 Использует средства компьютерного моделирования	RENGA	(-)	(+) Использует средства компьютерного моделирования на уровне формирования локальных конструкций: балок, плит, колонн и т.п., под внешним контролем	(-)	(-)

5. ХАРАКТЕРИСТИКА НОВЫХ И РАЗВИВАЕМЫХ ЦИФРОВЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ, ФОРМИРУЮЩИХСЯ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

В ходе освоения Программы Слушателем приобретаются следующие профессиональные компетенции:

Таблица 3

ID	Профессиональные компетенции	Приобретаемые знания, умения, навыки
28	Применяет языки программирования для решения профессиональных задач	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - представление о составлении алгоритмов и написании программного кода; - модули языков программирования; - подходы к программированию. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - представлять алгоритмы в виде блок-схем и писать программный код; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками объектно-ориентированного программирования; - классами языков программирования - приёмами составления алгоритмов, разработки блок-схем и написания программного кода;
70	Использует средства компьютерного моделирования	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - принципы графического изображения зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования; - основы технологии информационного моделирования и требования, предъявляемые к информационным моделям; - основные принципы и технологию работы с современным инженерным программным обеспечением. <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выполнять компьютерные модели зданий и сооружений; - применять знания о технологии информационного моделирования при создании, редактировании и обмене информационными моделями зданий и сооружений; <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - терминологией архитектурно-строительного проектирования и технологии информационного моделирования.

6. ТРЕБОВАНИЯ К СТРУКТУРЕ ПРОГРАММЫ

Программа предусматривает изучение следующих модулей:

- Введение в аналитику больших данных в строительстве;
- Технологии информационного моделирования;
- Цифровой двойник;
- Основы программирования на Python;
- Анализ данных и элементы машинного обучения

- Моделирование ресурсов и энергоэффективности объектов.

Учебный план программы профессиональной переподготовки представлен в Приложении №1 к Макету программы профессиональной переподготовки.

Календарный учебный график программы профессиональной переподготовки в Приложении №2 к Макету программы профессиональной переподготовки.

7. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПЕРЕПОДГОТОВКИ «Аналитика больших данных в строительстве»

Итоговая аттестация слушателей проводится в формате демонстрационного экзамена с участием представителей профильных организаций работодателей. Демонстрационный экзамен проходит в форме защиты выпускной квалификационной работы.

Примерная тематика выпускных квалификационных работ слушателей программы профессиональной переподготовки «Аналитика больших данных в строительстве»

1. Разработка сценариев анализа данных в строительстве
2. Создание информационной модели объекта
3. Работа с цифровым двойником объекта

4: Формы и методы контроля и оценки результатов освоения модулей оформлены в таблице

Таблица 4

Формы и методы контроля и оценки результатов освоения модулей

№ п/п	Наименование процедуры	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
1	Промежуточный контроль. Модуль 1. Введение в аналитику больших данных в строительстве	Владеет знаниями применения аналитики больших данных в строительстве На высоком/среднем/низком уровне	Зачет/Устный опрос
2	Промежуточный контроль. Модуль 2. Технологии информационного моделирования	Владеет навыками использования технологии информационного моделирования, использования современного инженерного программного обеспечения На высоком/среднем/низком уровне	Зачет/Лабораторная работа
3	Промежуточный контроль. Модуль 3. Цифровой двойник	Владеет знаниями технологии создания цифровых двойников в строительстве На высоком/среднем/низком уровне	Дифференцированный Зачет /Устный опрос
4	Промежуточный контроль. Модуль 4. Основы программирования на Python	Владеет базовыми алгоритмами и простейшими структурами данных, а также практикой применения базовых возможностей и библиотек языка для решения прикладных задач.	Дифференцированный зачет / Лабораторная работа
5	Промежуточный контроль. Модуль 5. Анализ данных и элементы машинного обучения	Владеет навыками использования инструментов и технологий для анализа больших данных в строительстве На высоком/среднем/низком уровне	Дифференцированный Зачет/Лабораторная работа
6	Промежуточный	Владеет навыками определения	Дифференцированный

	контроль. Модуль 6. Моделирование ресурсов и энергоэффективности объектов	эффективности использования ресурсов и увеличение энергоэффективности объектов На высоком/среднем/низком уровне	Зачет /Устный опрос
7	Итоговая аттестация	<p>Отлично. Высокий уровень подготовки, безупречное владение теоретическим материалом, слушатель демонстрирует творческий подход к решению нестандартных ситуаций. Слушатель дал полный и развернутый ответ на все заданные вопросы, подтверждая теоретический материал практическими примерами из практики. Слушатель активно работал на практических занятиях.</p> <p>Хорошо. В целом хорошая подготовка с заметными ошибками или недочетами. Слушатель дает полный ответ на все заданные вопросы, но имеются неточности в определениях понятий, процессов и т.п. Допускаются ошибки при ответах на дополнительные и уточняющие вопросы комиссии. Слушатель работал на практических занятиях.</p> <p>Удовлетворительно. Минимально достаточный уровень подготовки. Слушатель показывает минимальный уровень теоретических знаний, делает существенные ошибки при ответах на вопросы, но при ответах на наводящие вопросы, может правильно сориентироваться и в общих чертах дать правильный ответ. Слушатель посещал практические занятия.</p> <p>Неудовлетворительно. Подготовка недостаточная и требует дополнительного изучения материала. Слушатель дает ошибочные ответы, как на вопросы комиссии, так и на наводящие и дополнительные вопросы. Слушатель пропустил большую часть практических занятий.</p>	Защита выпускной квалификационной работы

6. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Руководитель программы профессиональной переподготовки:

Шапошников Дмитрий Евгеньевич, кандидат физико-математических наук, доцент кафедры математического обеспечения и суперкомпьютерных технологий Института информационных технологий, математики и механики ННГУ им. Н.И. Лобачевского

Разработчики программы профессиональной переподготовки:

Богомолова Мария Александровна, к.т.н., заместитель директора Института информационных технологий, математики и механики ННГУ им. Н.И. Лобачевского;

Голованова Елена Николаевна, к.э.н., доцент, директор Межотраслевого института повышения квалификации и переподготовки кадров (МИПК) ННГАСУ, доцент кафедры прикладной информатики и статистики ННГАСУ

Гришин Владимир Анатольевич, кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры теории вероятностей и анализа данных Института информационных технологий, математики и механики ННГУ им. Н.И. Лобачевского

Пройдакова Екатерина Вадимовна, кандидат физико-математических наук, доцент, доцент кафедры теории вероятностей и анализа данных Института информационных технологий, математики и механики ННГУ им. Н.И. Лобачевского

Составители учебно-тематического плана программы профессиональной переподготовки:

Шапошников Дмитрий Евгеньевич, кандидат физико-математических наук, доцент кафедры математического обеспечения и суперкомпьютерных технологий Института информационных технологий, математики и механики ННГУ им. Н.И. Лобачевского

Сведения о педагогических (научно-педагогических) работниках, участвующих в реализации программы профессиональной переподготовки, и лицах, привлекаемых к реализации дополнительной образовательной программы на иных условиях, представлены в таблице 5.

Таблица 5.

**Преподаватели программы профессиональной переподготовки
«Аналитика больших данных в строительстве»**

№ п/п	Наименование модулей (тем, разделов)	Фамилия, имя, отчество,	Ученая степень, ученое звание	Основное место работы, должность	Место работы и должность по совместительству (если есть)
1.	Введение в аналитику больших данных в строительстве	Богомолова Мария Александровна	К.т.н.	ННГУ им. Н.И. Лобачевского, заместитель директора Института информационных технологий, математики и механики	НИУ-филиал РАНХиГС, доцент кафедры Математического моделирования в экономике и управлении
2.	Технологии информационного моделирования	Конопацкий Евгений Викторович Лухнев Станислав	профессор, доктор техн. наук, доцент	ННГАСУ. Кафедра инженерной геометрии, компьютерной графики и автоматизированного проектирования АО «ДОМ.РФ», руководитель направления в подразделении «Технологии информационного	

		Гончаров Александр		моделирования» АО «ДОМ.РФ», руководитель направления в подразделении «Технологии информационного моделирования»	
3.	Цифровой двойник	Конопацкий Евгений Викторович Коренчук Андрей Сергеевич Видерман Сергей Владимиров ич	профессор, доктор техн. наук, доцент	ННГАСУ. Кафедра инженерной геометрии, компьютерной графики и автоматизированн ого проектирования АО "НПП "Радар ммс", начальник отдела системной интеграции АО "НПП "Радар ммс", ведущий инженер- программист отдела системной интеграции	
4.	Основы программирования на Python	Усков Алексей Владимирови ч Пертовский Александр Владиславови ч Артем Мысливцев		Директор ООО «Академия ЛАД» X5 Tech. Менеджер по анализу больших данных. ООО «Лад-ИТ», Менеджер по анализу больших данных.	
5.	Анализ данных и элементы машинного обучения	Золотых Николай Юрьевич Пройдакова Екатерина Вадимовна	доктор физико- математически х наук, доцент кандидат физико- математически х наук, доцент	директор института информационных технологий математики и механики ННГУ им. Н.И. Лобачевского доцент кафедры теории вероятностей и анализа данных Института информационных технологий,	

		Пертовский Александр Владиславови ч Артем Мысливцев		математики и механики ННГУ им. Н.И. Лобачевского X5 Tech. Менеджер по анализу больших данных. ООО «Лад-ИТ», Менеджер по анализу больших данных.	
6.	Моделирование ресурсов и энергоэффективности объектов	Конопацкий Евгений Викторович	профессор, доктор техн. наук, доцент	ННГАСУ. Кафедра инженерной геометрии, компьютерной графики и автоматизированн ого проектирования	

Учебно-методическое и информационное обеспечение программы, а также материально-технические условия реализации программы представлены в приложении 3 «Рабочая программа модуля (курса)» к Макету программы профессиональной переподготовки.